

УДК 621.315

Ю. А. Федірко

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

ПІДХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СПОСОБУ УКЛАДАННЯ КАБЕЛІВ ЛІНІЙ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАЧІ

Y.A. Fedirko

APPROACHES TO PROVIDING THE OPTIMAL WAY OF LAYING POWER LINES

В даний час енергетика є одним з секторів економіки, на основі якого визначається рівень розвитку країни в цілому. За рахунок енергетичної інфраструктури розвиваються і забезпечуються всі інші галузі. Однією з основних складових частин сучасних електричних систем є лінії електропередачі. Висока щільність міських забудов однозначно визначає спосіб передачі електроенергії при новому будівництві, для побудови надійної системи електропостачання все частіше використовують кабельні лінії прокладені в підземних каналах.

Такий спосіб прокладання, не дивлячись на високу вартість, складності при спорудженні, мають ряд переваг, до яких відносяться; компактність лінії, можливість широкого розвитку електропостачання споживачів, відсутність впливу навколишнього середовища на лінію, зниження витрат на обслуговування і експлуатацію.

Однак при розподілі електричної енергії в більшості випадків внутрішній простір підземних мереж використовується неефективно і в ряді випадків не відповідає правилам безпеки при експлуатації. У зв'язку з цим, практичний інтерес представляють собою завдання підвищення енергоефективності існуючих і проєктованих нових систем передачі електричної енергії з урахуванням безпечних умов експлуатації.

Величина номінальної струмового навантаження силових кабелів в кожному конкретному випадку залежить від ряду факторів: геометричних параметрів кабельних ліній і підземного каналу, теплофізичних характеристик конструктивних елементів кабелів і навколишнього середовища, умов теплообміну, індукованих струмів в металевих екранах. Несуча здатність сучасних високовольних ліній з пластмасовою ізоляцією обмежується допустимою температурою нагріву 90 °С.

Через вплив високої температури знижуються електричні характеристики, механічна міцність і зменшується термін служби кабелів. Січення кабелю має бути вибрано оптимально, щоб не допустити можливість перегріву в робочих умовах. Помилки, допущені на стадії проєктування, в процесі експлуатації неможливо виправити без істотних капітальних вкладень.

Використання сучасних програмних пакетів для мультифізичного моделювання, таких як COMSOL Multiphysics, ANSYS, дає можливість створювати математичні польові моделі на основі методу скінченних елементів, в яких можна спільно вирішувати рівняння теплового і електромагнітного полів з урахуванням електричної схеми з'єднання металевих частин конструкції кабелів

Таким чином актуальним є розробка комплексних математичних моделей, які одночасно враховують процес теплообміну в кабельному каналі, електро - і магнітодинаміку для визначення теплових втрат в екранах силових кабелів, температурні залежності теплофізичних та електричних характеристик використовуваних в конструкції силових кабелів матеріалів. Це дозволяє на стадії проєктування обрати оптимальний спосіб укладання кабелів, визначити раціональну величину струмів і забезпечити безпечну їх експлуатацію.